

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yaitu jalan yang digunakan untuk menempuh penelitian ini. Oleh karena itu penggunaan metode yang tepat sangat penting agar penelitian yang dilaksanakan dapat terselesaikan sebagaimana mestinya dan dapat dipertanggung jawabkan dari hasil dan kebenarannya.

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi untuk penelitian ini bertempat pada gedung kuliah bersama 4 (GKB 4) Universitas Muhammadiyah Malang.



Gambar 3. 1 Gedung Kuliah Bersama 4 (GKB4) Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada gedung kuliah bersama 4 universitas muhammadiyah malang, terdapat 10 lantai termasuk lantai basemant, dan yang digunakan dalam evaluasi penerangan di lakukan dari lantai 3 sampai dengan lantai 8, karena di lantai tersebutlah yang terdapat ruang kelas.

### **3.2 Data dan peralatan**

#### **3.2.1 Data yang diperlukan**

- a. Data untuk penerangan
  - 1. Data lampu
  - 2. Data ukuran ruangan
  - 3. Data warna ruang
  - 4. Data cahaya lampu setiap ruang kelas
  - 5. Dan lain-lain yang diperlukan
- b. Data untuk tegangan jatuh
  - 1. Data beban 3 phase
  - 2. Data kabel
  - 3. Data trafo
  - 4. Dan lain-lain yang diperlukan

#### **3.2.2 Peralatan yang digunakan**

- a. Peralatan untuk penerangan
  - 1. Satu unit laptop
  - 2. Lux Meter
  - 3. Meteran
- b. Peralatan untuk tegangan jatuh
  - 1. Satu unit laptop
  - 2. Kalkulator
  - 3. Software ETAP 12.6

### **3.3 Variabel yang diamati**

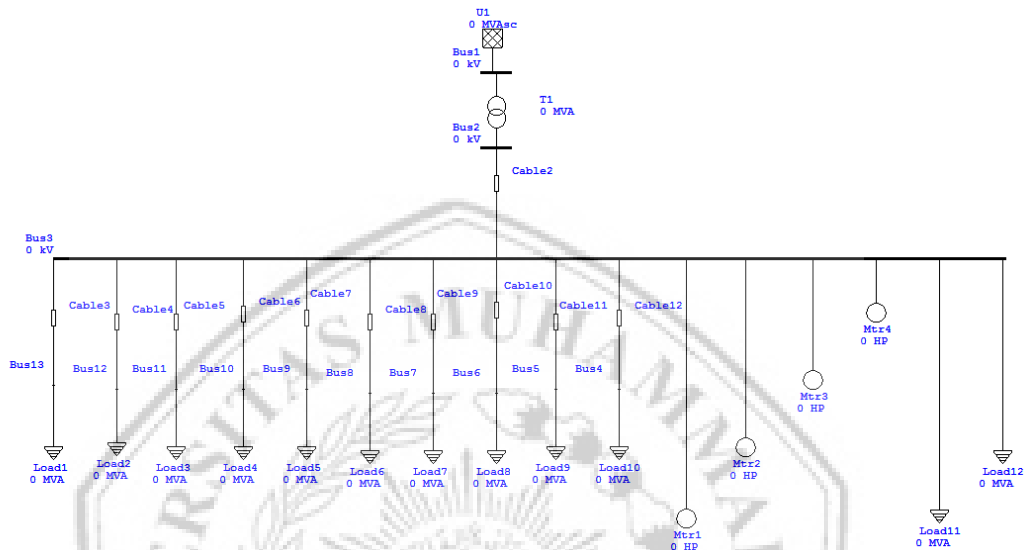
Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- 1. Kualitas pencahayaan ruang kelas GKB 4.
- 2. Jumlah lampu pada ruang kelas GKB 4.
- 3. tegangan jatuh yang terjadi dari panel LVMDP ke saluran setiap lantai pada GKB 4.



### 3.5 Rangkaian perencanaan simulasi ETAP

Rangkaian perencanaan sangat diperlukan dalam merancang rangkaian dari simulasi, terutama pada simulasi tegangan jatuh yang menggunakan ETAP 12.6, agar rangkaian simulasi lebih mudah dilihat dan dipahami, maka dibuatkan rangkaian seperti pada gambar 3.3



Gambar 3. 3 Rangkaian perencanaan simulasi ETAP

### 3.6 Jenis penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode observasi langsung. Metode observasi langsung yang diartikan sebagai pengamat, pengukuran dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada obyek penelitian. Pengamatan pengukuran dan pencatatan yang dilakukan terhadap obyek di tempat terjadi atau berlangsungnya peristiwa, sehingga penelitian berada bersama obyek yang sedang diselidiki.

### 3.7 Pengambilan data

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan studi dokumentasi dan teknik wawancara.

#### a. studi dokumentasi

Yaitu berupa pengambilan data-data yang berhubungan dengan penelitian seperti data kabel, data trafo, data beban, data lampu dan data lainnya,

baik dalam bentuk file ataupun dokumentasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

b. Teknik wawancara

Yaitu berupa data yang diperoleh berdasarkan keterangan dari karyawan bagian kelistrikan pada Universitas Muhammadiyah Malang.

### 3.8 Deskripsi ruangan

Ruang-ruang yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa ruang kelas pada setiap lantai di GKB 4, berikut daftar ruang kelas yang akan digunakan :

Tabel 3. 1 Daftar ruangan yang diamati

Lantai	Ruang
Lantai 3	3.04, 3.06, 3.07
Lantai 4	4.01, 4.02, 4.09
Lantai 5	5.02, 5.07, 5.08
Lantai 6	6.07, 6.08, 6.09
Lantai 7	7.07, 7.08, 7.09
Lantai 8	8.07, 8.08, 8.09

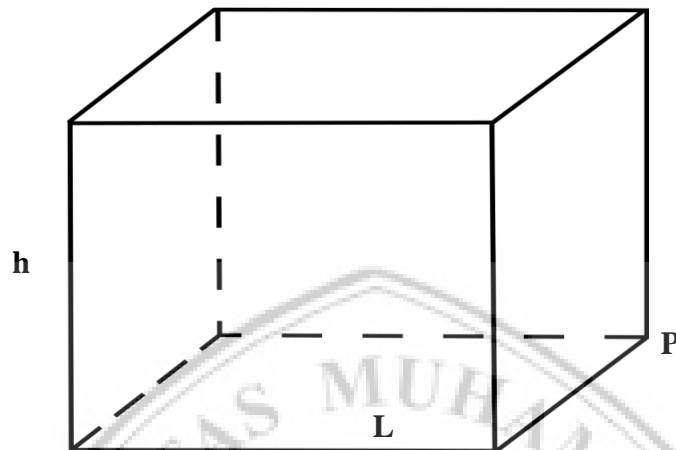
#### 3.8.1 Ruang kelas

Evaluasi penerangan dilakukan pada 18 ruang kelas diantaranya memiliki contoh ruang kelas seperti pada gambar 3.4



Gambar 3. 4 Contoh salah satu ruang kelas GKB 4 UMM

Dengan ukuran ruang yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.5

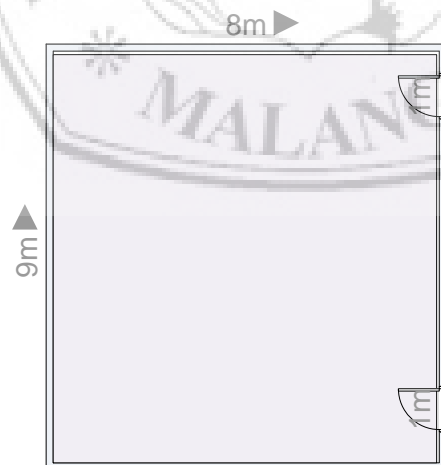


Gambar 3. 5 skema ruang kelas GKB 4 UMM

**keterangan :**

h : tinggi ruang, L : luas ruang, P : panjang ruang

Untuk gambar 2D yang ditampilkan pada gambar 3.6 membantu mendeskripsikan ruangan tersebut.



Gambar 3. 6 ukuran salah satu ruang kelas GKB 4 UMM

Dimana :

$$h = 3 \text{ meter}, p = 8 \text{ meter}, L = 9 \text{ meter}$$

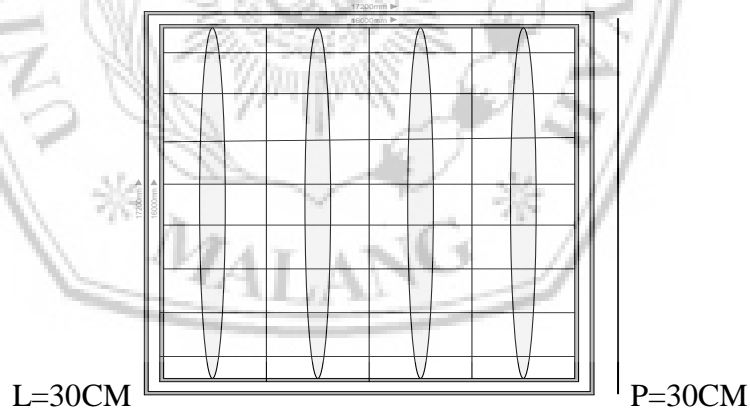
### 3.8.2 Armatur ruang kelas

Pada hampir semua jenis ruang kelas di GKB 4 UMM menggunakan armatur yang sama seperti pada gambar berikut :



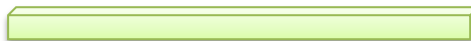
Gambar 3. 7 armatur pada salah satu ruang GKB 4

Diketahui dari gambar armatur 3.7 terlihat tidak terlalu jelas dalam grid-gridnya, maka dari itu dibuatlah gambar 2D untuk menjelaskan lebih detail dalam penggambarannya, dan dapat dilihat pada gambar 3.8



Gambar 3. 8 skema armatur salah satu ruang GKB 4

Gambar grid agar lebih jelas dalam spesifikasiya, maka dibuatkan juga gambar 2D seperti gambar 3.9.



Gambar 3. 9 skema grid armatur

keterangan :

- ketebalan grid = 2 mm
- lebar grid = 2 cm
- panjang grid = 29 cm
- grid vertikal = 3 buah
- grid horizontal = 8 buah

### 3.9 Analisa Perhitungan

Perhitungan yang dilakukan yaitu dengan memasukan data yang didapat ke dalam rumus-rumus (Ismansyah, 2009) berikut :

$$kp = n1 \frac{kxk1}{k2+k1} (n2 - n1) \dots \dots \dots (3-1)$$

Dimana :

kp : koefisien penggunaan

k : indeks ruang

k1 : indeks ruang pertama

k2 : indeks ruang kedua

n1 : efisiensi pertama dari indeks ruang pertama

n2 : efisiensi kedua dari indeks ruang kedua

$$N = \frac{E \times A}{F \times Kp \times \eta_{arm} \times Kd} \dots \dots \dots (3-2)$$

Dimana :

N : jumlah lampu (buah)

E : kuat penerangan (Lux)

A : luas ruangan (m<sup>2</sup>)

F : fluks cahaya (lumen)

$\eta_{arm}$  : efisiensi armatur (%)

Kd : faktor depresi

Kp : faktor utility



Untuk rumus daya lampu keseluruhan dan tegangan jatuh menggunakan Rumus (Rahmad Azly, 2017) Sebagai Berikut :

$$W_{tot} = N \times w_1 \dots\dots\dots(3-3)$$

Dimana :

$W_{tot}$  = daya keseluruhan lampu (watt)  
 $N$  = jumlah lampu  
 $w_1$  = watt 1 lampu (watt)

$$V_d = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \rho \times \cos \varphi}{A} \dots\dots\dots(3-4)$$

Dimana :

$V_d$  = tegangan jatuh (volt)  
 $L$  = panjang penghantar (m)  
 $I$  = Arus pada penghantar (ampere)  
 $\sqrt{3} = 1,732$   
 $\rho$  = resistansi jenis penghantar ( $\Omega/m$ )  
 $\cos \varphi$  = faktor daya  
 $A$  = luas penampang ( $mm^2$ )

$$V_d\% = \frac{V_d}{V} \times 100 \dots\dots\dots(3-5)$$

Dimana :

$V_d\%$  = tegangan jatuh dalam persen (%)  
 $V$  = tegangan yang disuplay (volt)

### 3.10 Metode analisa data

Metode analisis data adalah cara mengolah data atau hasil pengukuran yang telah diperoleh untuk kemudian dapat memberikan suatu jawaban atau kesimpulan.

#### 1. analisa penerangan

Menganalisa data pengukuran kualitas penerangan dengan persamaan(Isnu Fajar Romadhon, 2009) berikut :

$$Z\% = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(3-6)$$

Keterangan:

$Z\%$  : Persentase hasil pemasangan instalasi pencahayaan atau penerangan di ruang perkuliahan GKB 4 Universitas Muhammadiyah Malang.

$n$  : Hasil dari pemasangan instalasi pencahayaan

$N$  : Penyimpangan hasil dari pemasangan instalasi pencahayaan.

Hasil persentase kualitas pencahayaan pada ruang kelas dianalisis dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Tidak baik jika didapat hasil 1% sampai 25% dari standar ruang kelas
- b. Kurang baik jika didapat hasil 26% sampai 50% dari standar ruang kelas
- c. Cukup jika didapat hasil 51% sampai 75% dari standar ruang kelas
- d. Baik jika didapat hasil 76% sampai 100% dari standar ruang kelas

## 2. Analisa tegangan jatuh

Pada analisa ini menggunakan simulasi ETAP 12.6, adapun simulasi yang dilakukan secara garis besar yaitu :

- a. Membuat perencanaan single-line diagram GKB 4.
- b. Data trafo, bus, kabel, beban, dan data lain yang berhubungan dapat dimasukkan ke dalam simulasi setelah one-line diagram dibuat.
- c. Menjalankan program simulasi ETAP 12.6 dengan menekan icon load flow analysis pada toolbar paling kanan.
- d. Hasil keluaran tegangan jatuh dan yang lainnya dapat diketahui setelah program simulasi dapat dijalankan.